

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年11月25日 (25.11.2004)

PCT

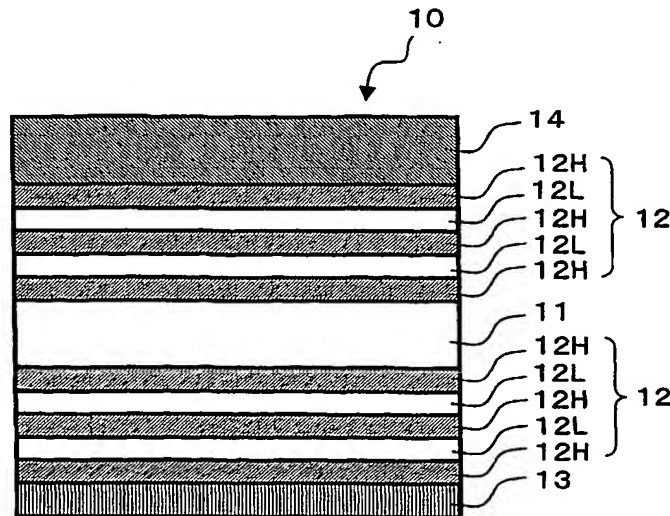
(10) 国際公開番号
WO 2004/102269 A1

- (51) 国際特許分類: G03B 21/60
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006901
- (22) 国際出願日: 2004年5月14日 (14.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-137795 2003年5月15日 (15.05.2003) JP
特願2004-072201 2004年3月15日 (15.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 守澤和彦 (MORI-SAWA, Kazuhiko) [JP/JP]. 片倉等 (KATAKURA, Hitoshi) [JP/JP]. 細谷 健 (HOSOYA, Ken) [JP/JP].
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: SCREEN AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: スクリーン及びその製造方法



(57) Abstract: A screen exhibiting a high contrast and a high gain and a method for manufacturing such a screen with an excellent mass productivity. The screen has an optical multilayer structure composed of a transparent support (11) and on each side of the transparent support (11) an alteration of a first optical film (12H) of high refractive index and a second optical film (12L) of a refractive index lower than that of the first optical film (12H), with the outermost layer being a first optical film (12H). The number of optical films of this multilayer structure is $2n+1$ (n is one or more integer). Each optical film has a high reflection characteristic to a light in a specific wavelength band and a high transmission characteristic to a light in a band other than the specific wavelength band, especially at least to a light in the visible wavelength band.

(57) 要約: 高コントラスト、高ゲインが得られるスクリーン及び大量生産性に優れたスクリーンの製造方法を提供する。透明な支持体 (11) の両側に塗布により高屈折率の第1の光学膜 (12H) とこれより低い屈折率をもつ第2の

[続葉有]

Best Available Copy



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

光学膜(12L)とが交互に形成され、最外層を第1の光学膜(12H)とする光学膜の積層数が $2n+1$ (n は1以上の整数である。)となる積層構造であり、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する光学多層膜を備えるスクリーンとする。

明 細 書

スクリーン及びその製造方法

5 技術分野

本発明はスクリーン及びその製造方法に関する。

背景技術

近年、会議等において発言者が資料を提示する方法としてオーバヘッド
10 プロジェクターやスライドプロジェクターが広く用いられている。また、一般家庭においても液晶を用いたビデオプロジェクターや動画フィルムプロジェクターが普及しつつある。これらのプロジェクターの映写方法は光源から出力された光をライトバルブによって光変調して画像光を形成し、この画像光をレンズ等の光学系を通して出射してスクリーン
15 上に映写するものである。

この種のプロジェクターとしては、カラー画像を表示させることができるものがあり、光源として三原色である赤色（Red=R）、緑色（Green=G）、青色（Blue=B）を含んだ白色光を発するランプが用いられ、ライトバルブとしては透過型の液晶パネルが用いられている。このプロ
20 ジェクターでは、光源から出射された白色光が、照明光学系によって赤色光、緑色光および青色光の各色の光線に分離され、これら光線が所定の光路に収束される。これら光束が液晶パネルにより画像信号に応じて空間的に変調され、変調された光束が光合成部によってカラー画像光として合成され、合成されたカラー画像光が投影レンズによりスクリーン
25 に拡大投射されて視聴に供される。

また、最近、カラー画像を表示させることが可能なプロジェクターと

して、光源に狭帯域三原色光源、例えばR G B 三原色の各色の狭帯域光を
発するレーザ発振器を用い、ライトバルブに回折格子型ライトバルブ
(以下、G L V : Grating Light Valve)を用いた装置が開発されている。
このプロジェクターでは、レーザ発振器により出射された各色の光束が、
5 画像信号に応じてG L V により空間的に変調され、その変調された光束
は光合成部で合成されて従来にない鮮明なカラー画像光が形成されてい
る。そして、このカラー画像光が投影レンズによりスクリーンに拡大投
射されて視聴に供される。

このようなプロジェクターに用いられるスクリーンとしては、例えば、
10 スクリーン前方のプロジェクター（フロントプロジェクター）から照射
される画像光を反射して反射光により投影画像を見ることができるよう
にしたものがあり、例えば、支持体上に所定の視野角特性の反射層、光
吸収層、拡散層を順次形成した構成のコントラスト性能を向上させたス
クリーンが提供されている（例えば、特許文献1 参照。）。

15 特許文献1：特許第3 1 0 3 8 0 2 号明細書（段落0 0 1 7～0 0 1
8、図1。）

しかしながら、上記スクリーンではアルミニウム箔である反射層が画
像光の反射とともに外光も反射するため、コントラスト性能の改善は必
ずしも十分ではなかった。また、反射層よりも表面側に設けられた光吸
20 収層により外光の吸収のみならず、反射層で反射された画像光までもが
吸収されるためスクリーン画面として白レベルが低下してしまう問題も
あった。

本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、
高コントラスト、高ゲインが得られるスクリーン及び大量生産性に優れ
25 たスクリーンの製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記問題に対して、本出願人と同一の出願人により、波長領域に応じて選択的に光を反射する選択反射層を用いて、プロジェクターから投影される画像光を主に反射し、プロジェクター以外の例えば蛍光灯や太陽等からの光、すなわち外光は反射しないようにしたスクリーン（特願 2002-070799 号等）が提案されている。このスクリーンは、支持体に選択反射層が形成され、選択反射層の前面に反射光を散乱させる拡散層が、さらに選択反射層の背後に透過光を吸収する吸収層が設けられている。また、選択反射層は高屈折率の光学膜と低屈折率の光学膜とが交互に積層された光学多層膜であり、プロジェクター光の波長領域、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）の三原色波長領域の光を反射し、三原色波長領域以外の波長領域の光を透過する特性を有する。このスクリーンにおいては、外光の影響を大幅に低減することができるため、部屋が明るい状態でもスクリーンゲインを下げることなく黒レベルを下げることができ、コントラストの高い鮮明な映像を表示することが可能となっている。

しかしながら、上記高屈折率層及び低屈折率層はスパッタリング法などドライプロセスにより形成されることを前提としていたため、成膜装置の真空排気される処理室の大きさが制約されるとともにその処理室に挿入できる支持体の大きさも制約され、スクリーンの大画面化が困難であった。また、ドライプロセスであるために大量生産にも限界があった。

さらに、高い反射率を得るために光学膜の積層数を増加させる必要があるため、光学膜を形成する工程数を増やすこととなり、スクリーンの製品歩留まりが低下する原因となっていた。

発明者らは、上記問題がドライプロセスに起因している点に着目し、鋭意検討を行った結果、大画面化が可能であり、大量生産性に優れ、高

コントラスト、高ゲイン、高反射率が得られるスクリーン及びその製造方法を発明するに至った。

すなわち、前記課題を解決するために提供する請求項 1 の発明に係るスクリーンは、支持体上に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する $2n+1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備え、該光学多層膜が塗布により形成されてなることを特徴とする。

請求項 1 の発明により、ドライプロセスによる場合よりもサイズの大
きな支持体上に光学多層膜を形成できるため、高コントラスト、高ゲインの大画面スクリーンが実現可能となる。

前記課題を解決するために提供する請求項 2 の発明に係るスクリーンは、請求項 1 の発明において、前記支持体が透明であり、前記光学多層膜が支持体の両面に塗布形成されてなることを特徴とする。

請求項 2 の発明により、片面当たりの積層数は同じであっても従来の片面のみに光学多層膜が設けられたスクリーンよりも 2 倍の積層数となるため、高い反射率を得ることが可能となる。

なお、支持体両面への光学膜の形成には、支持体を所定の塗料にディッピングする方式で行えばよい。また、このときの透明支持体は、屈折率 $1.30 \sim 1.69$ であることが好ましい。

前記課題を解決するために提供する請求項 3 の発明に係るスクリーンは、請求項 1 の発明において、前記光学多層膜は、高屈折率の第 1 の光学膜とこれより低い屈折率をもつ第 2 の光学膜とが交互に形成され、最外層が第 1 の光学膜で形成された積層構造を有することを特徴とする。

前記課題を解決するために提供する請求項 4 の発明に係るスクリーンは、請求項 3 の発明において、前記第 1 の光学膜が、金属酸化物の微粒

子と分散剤と結合剤とを含む膜であり、前記第2の光学膜がフッ素含有樹脂または SiO_2 微粒子を含む膜であることを特徴とする。

前記課題を解決するために提供する請求項5の発明に係るスクリーンは、請求項4の発明において、前記金属酸化物の微粒子が、 TiO_2 または ZrO_2 の微粒子であることを特徴とする。

請求項3～5の発明により、プロジェクター光入射側及びその反対側の最外層が高屈折率の第1の光学膜となる奇数層の構成となり、選択反射層としての機能が優れたものとなる。また、第1の光学膜、第2の光学膜それぞれの光学膜厚を任意に設定できるため、所望の波長領域の光を反射し、その波長領域以外の波長領域の光を透過する特性を有する光学多層膜とすることが可能となり、プロジェクター光源に対応させた高コントラスト、高ゲイン、高反射率のスクリーンが実現可能となる。

前記課題を解決するために提供する請求項6の発明に係るスクリーンは、請求項3の発明において、前記特定の波長領域が、赤、緑、青の各波長領域を含むことを特徴とする。

請求項6の発明により、RGB光源に対してコントラストが高い良好な映像が鑑賞可能なスクリーンを得ることが可能となる。

具体的には、請求項3の発明において、第1の光学膜の屈折率を1.70～2.10とし、第2の光学膜の屈折率を1.30～1.69とし、第1の光学膜、第2の光学膜の膜厚を、それぞれ80nm～15μmの範囲内で設定して、RGB三原色波長領域のプロジェクター光を反射し、三原色波長領域以外の波長領域の光を透過する特性を有する光学多層膜とすればよい。

前記課題を解決するために提供する請求項7の発明に係るスクリーンは、請求項1の発明において、前記光学多層膜の透過光を吸収する光吸収層を備えたことを特徴とする。

請求項 7 の発明により、光学多層膜を透過した光が吸収されるため、よりコントラストが高い良好な映像が鑑賞可能となる。

なお、光吸収層を黒色フィルムとして所定の位置に貼り付けてもよい。

前記課題を解決するために提供する請求項 8 の発明に係るスクリーン
5 は、請求項 1 の発明において、前記光学多層膜の最外層上に該光学多層膜が反射した光を拡散させる光拡散層を備えたことを特徴とする。

請求項 8 の発明により、光学多層膜で選択的に反射された光は光拡散層を透過して射出される際に拡散するため、視聴者はこの拡散した反射光を観察することで自然な画像を視認することができるようになる。

10 前記課題を解決するために提供する請求項 9 の発明に係るスクリーンの製造方法は、支持体上に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する $2n + 1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備えたスクリーンの製造方法であって、前記光学多層膜の製造
15 工程が、高屈折率の第 1 の光学膜を塗布により形成する第 1 塗布工程と、前記第 1 の光学膜よりも低い屈折率の第 2 の光学膜を塗布により形成する第 2 塗布工程とを有し、前記第 1 塗布工程と第 2 塗布工程とを交互に行うことからなることを特徴とする。

請求項 9 の発明により、ドライプロセスによる場合よりもサイズの大きな支持体上に光学多層膜をより簡便に形成できるため、高コントラスト、高ゲインの大画面スクリーンの大量生産が可能となる。
20

なお、第 1 塗布工程と第 2 塗布工程とを交互に所定回数行った後、第 1 塗布工程で終了することが好ましい。これにより、プロジェクター光入射側及びその反対側の最外層が高屈折率の光学膜となる $2n + 1$ 層の構成となり、選択反射層としての機能が優れたものとなる。
25

前記課題を解決するために提供する請求項 10 の発明に係るスクリー

ンの製造方法は、透明支持体の両面に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する $2n+1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備えたスクリーンの製造方法であって、前記光学多層膜の製造工程が、高屈折率の第 1 の光学膜をディッピングにより被塗布体の両面に形成する第 1 塗布工程と、前記第 1 の光学膜よりも低い屈折率の第 2 の光学膜をディッピングにより被塗布体の両面に形成する第 2 塗布工程とを有し、前記第 1 塗布工程と第 2 塗布工程とを交互に行うことからなることを特徴とする。

- 10 請求項 10 の発明により、少ない光学膜の形成工程数で所望の積層数とすることができるため、高コントラスト、高ゲイン、高反射率の大画面スクリーンの製品歩留まりを向上させ、大量生産することが可能となる。

- 15 前記課題を解決するために提供する請求項 11 の発明に係るスクリーンの製造方法は、請求項 10 の発明において、前記光学多層膜の片方の最外層上に、前記光学多層膜を透過した光を吸収する光吸収層を形成する工程を含むことを特徴とする。

- 20 前記課題を解決するために提供する請求項 12 の発明に係るスクリーンの製造方法は、請求項 11 の発明において、前記光学多層膜の他方の最外層上に、前記光学多層膜で反射された光を拡散する光拡散層を形成する工程を含むことを特徴とする。

- 25 請求項 13 の発明により、光学多層膜で選択的に反射された光を拡散して射出する光拡散層が設けられるため、視聴者はこの拡散した反射光を観察することで自然な画像を視認できるスクリーンとすることが可能となる。

請求項 14 の発明により、光学多層膜を透過した光を吸収する光吸収

層が設けられるため、よりコントラストが高い良好な映像が鑑賞できるスクリーンとすることが可能となる。

図面の簡単な説明

5 図 1 は、本発明に係るスクリーンの一の実施の形態の構成を示す断面図である。

図 2 は、本発明に係るスクリーンの他の実施の形態の構成を示す断面図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係るスクリーンの実施の形態について説明する。なお、以下に示す実施の形態は例示であり、これに限定されるものではない。

本発明に係るスクリーンの構成例を図 1 に示す。スクリーン 10 は、
15 支持体 11 上に、光学多層膜 12 と、光吸収層 13 と、光拡散層 14 とが設けられた構成である。

支持体 11 は透明であり、透明フィルム、ガラス板、アクリル板、メ
タクリルスチレン板、ポリカーボネート板、レンズ等の所望の光学特性
を満足するものであればよい。光学特性として、上記支持体 11 を構成
20 する材料の屈折率は 1.3 ~ 1.7、ヘイズは 8 % 以下、透過率は 80
% 以上が好ましい。また、支持体 11 にアンチグレア機能をもたせても
よい。

透明フィルムはプラスチックフィルムが好ましく、このフィルムを形
成する材料としては、例えばセルロース誘導体（例、ジアセチルセルロ
25 ース、トリアセチルセルロース（TAC）、プロピオニルセルロース、
ブチリルセルロース、アセチルプロピオニルセルロース及びニトロセル

ロース)、ポリメチルメタアクリレート、メチルメタクリレートと他のアルキル(メタ)アクリレート、スチレンなどといったビニルモノマーとの共重合体などの(メタ)アクリル系樹脂;ポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート(CR-39)などのポリカーボネート系樹脂;(臭素化)ビスフェノールA型のジ(メタ)アクリレートの単独重合体ないし共重合体、(臭素化)ビスフェノールAのモノ(メタ)アクリレートのウレタン変性モノマーの重合体および共重合体などといった熱硬化性(メタ)アクリル系樹脂;ポリエステル、特にポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートおよび不飽和
5 ポリエステル;アクリロニトリルースチレン共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリウレタン、エポキシ樹脂などが好ましい。また、耐熱性を考慮したアラミド系樹脂の使用も可能である。この場合には加熱温度の上限が200℃以上となり、その温度範囲が幅広くなることが予想される。

プラスチックフィルムは、これらの樹脂を伸延あるいは溶剤に希釈後
15 フィルム状に成膜して乾燥するなどの方法で得ることができる。厚さは剛性の面からは厚いほうがよいが、ヘイズの面からは薄いほうが好ましく、通常25~500μm程度である。

また、上記プラスチックフィルムの表面がハードコートなどの被膜材料で被覆されたものであってもよく、無機物と有機物からなる光学多層
20 膜の下層にこの被膜材料を存在させることによって、付着性、硬度、耐薬品性、耐久性、染色性などの諸物性を向上させることも可能である。

また、支持体11上に光学機能性薄膜、あるいは透明支持体表面処理として、下塗り層を設けてもよい。下塗り層は、オルガノアルコキシメ
25 タル化合物やポリエステル、アクリル変性ポリエステル、ポリウレタンが挙げられる。また、コロナ放電、UV照射処理を行うのが好ましい。

光学多層膜12は、本発明の根幹をなすものであり、第1の光学膜と

して後述する光学膜用材料 A を基体上に塗布・硬化して得られる高屈折率の光学膜 1 2 H と、第 2 の光学膜として後述する光学膜用材料 B を塗布・硬化して得られる低屈折率の光学膜 1 2 L とが交互に積層された構成である。詳しくは、支持体上から、まず高屈折率の光学膜 1 2 H が設けられ、ついで低屈折率の光学膜 1 2 L が設けられ、以降光学膜 1 2 H と光学膜 1 2 L とが交互に設けられ、最後に光学膜 1 2 H が設けられた構成であり、 $2n+1$ 層 (n は 1 以上の整数である。) からなる積層膜となっている。

光学膜 1 2 H は、支持体 1 1、または光学膜 1 2 L の上に上記光学膜用材料 A を塗布した後に硬化反応により形成される光学膜である。この光学膜 1 2 H は屈折率を調整するために微粒子が含まれている。

光学膜 1 2 H の膜厚は、 $80\text{ nm} \sim 15\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $600 \sim 1000\text{ nm}$ とする。 $15\text{ }\mu\text{m}$ より厚くすると、分散し切れなかった微粒子によるヘイズ成分が増大して光学膜としての機能が得られないからである。

また、光学膜 1 2 H の屈折率は、 $1.70 \sim 2.10$ とすることが好ましい。屈折率を 2.10 よりも高くすると、微粒子の分散性が不十分となって光学膜としての機能が損なわれる。また、屈折率を 1.70 よりも低くすると、光学膜 1 2 L を積層した場合の反射特性が十分でなくなり、スクリーンとしての特性が不十分となる。

光学膜 1 2 L は、光学膜 1 2 H の上に上記光学膜用材料 B を塗布した後に硬化反応により形成される屈折率 $1.30 \sim 1.69$ の光学膜である。光学膜 1 2 L の屈折率は光学膜用材料 B に含まれる樹脂の種類、場合によっては微粒子の種類及び添加量などにより決まる。なお、屈折率が 1.69 よりも高くなると光学膜 1 2 H との屈折率の差が確保できず、光学膜 1 2 H に積層した場合の反射特性が十分でなくなり、スクリー

ンとしての特性が不十分となる。また、1.3よりも低い屈折率をもった膜を形成することが困難であり、屈折率1.3が製造上の下限となる。

光学膜12Lの膜厚は、80nm～15μm、より好ましくは600～1000nmとする。

- 5 以上の構成により、光学多層膜12は、赤色、緑色、青色の三波長帯の光に対して高反射特性を有し、少なくともこれらの波長領域以外の可視波長域の光に対しては高透過特性を有するようになる。なお、光学膜12H、12Lそれぞれの屈折率や厚みを調整することにより、光学多層膜12として反射する三波長帯の波長位置をシフトさせて調整することが可能であり、これによりプロジェクターから投射される光の波長に
10 対応させた光学多層膜12とすることができる。

- なお、光学多層膜12を構成する光学膜12H、12Lの層数は特に限定されるものではなく、所望の層数とすることができる。また、光学多層膜12はプロジェクター光の入射側及びその反対側の最外層が光学
15 膜12Hとなる奇数層により構成されることが好ましい。光学多層膜12を奇数層の構成とすることにより、偶数層とした構成の場合よりも三原色波長帯域フィルターとして機能が優れたものとなる。

- 光学多層膜12の具体的な層数は3～7層の奇数層とすることが好ましい。層数が2以下の場合には反射層としての機能が十分ではないため
20 である。一方、層数が多いほど反射率は増加するが、層数8以上では反射率の増加率が小さくなり、光学多層膜12の形成所要時間をかけるほど反射率の改善効果が得られなくなるためである。

- 光吸収層13は、光学多層膜12を透過した光を吸収させるためのもので、例えば、図1では光学多層膜12の最外層表面に黒色の樹脂フィルムを貼り付けた態様を示している。
25

 あるいは、光吸収層13は、黒色の塗料を用いて塗布によって得られ

た層でもよい。

黒色の塗料として、カーボンプラック微粒子、シリカ微粒子等表面にカーボンプラックを被着させた微粒子等が挙げられる。これらの微粒子には導電性があっても良い。

- 5 また、カーボンプラック微粒子の製法は、オイルファーネス法、チャンネル法、ランプ法、サーマル法等が知られている。

10 黒色を沈める目的の場合、微粒子の一次粒子径、分散性が塗膜としての黒色を決定する大きな要素となり、一次粒子径が小さく表面積が大きなものほど漆黒性は向上する。また、表面官能基の多いカーボンプラックは、アルキド樹脂のようにOH基やカルボキシル基など極性官能基を有するビヒクルと親和性が高く、極性の低い炭化水素系溶剤と組み合わせることにより、樹脂との濡れ性がよくなり、光沢や漆黒度が高くなる。また、上記樹脂がもつ官能基と反応性のあるイソシアネート基、カルボキシル基をもつ硬化剤を添加して、塗膜を硬化させると良い。

- 15 一般に表面官能基の量は、チャンネルカーボンの方がファーネスカーボンよりも多いが、ファーネス法でも酸化処理を施すことによって、官能基量を増やすことができる。カーボンプラックの一次粒子径は、好ましくは30nm以下であり、より好ましくは20nm以下である。粒子径が大きくなると、漆黒度が下がり、光吸収層としての性能が落ちる。

- 20 塗布方法は、スクリーン塗布、ブレード塗布、スプレー塗布等従来既知の方法で構わない。

また、膜厚は、10～50μm程度が好ましく、より好ましくは15～25μmである。膜厚が10μmよりも小さい場合には、とくにスプレー塗布の場合に漆黒度が低下してしまう。一方、膜厚が50μmよりも大きい場合には、塗膜が脆くなり、クラックが発生し易くなる。

25

光拡散層14は、片面の表面が凹凸形状となっており、その構成材料

はプロジェクターで使用する波長域の光を透過する性質のものであれば特に制約はなく、拡散層として通常使用されるガラスやプラスチックなどでよい。例えば、光学多層膜 1 2 の上に透明エポキシ樹脂を塗布し、エンボス加工などにより表面に凹凸を設けてもよいし、すでにそのような形状となった拡散フィルムを貼り合わせてもよい。光学多層膜 1 2 で選択的に反射された光は光拡散層 1 4 を透過して射出される際に拡散し、視聴者はこの拡散した反射光を観察することで自然な画像を視認することができるようになる。光拡散層 1 4 における拡散角はその視認性を決める重要な要因であり、拡散板を構成する材料の屈折率や表面の凹凸形状などを調整することによってその拡散角を増大させる。

また、プロジェクターの光源がレーザである場合にはスクリーン上のぎらつきであるスペックルパターンの発生を防止するために光拡散層 1 4 の表面形状パターンをランダムにするとよい。

上記スクリーン 1 0 によって、プロジェクターからの特定波長の光を反射し、外光などのそれ以外の波長領域の入射光を透過・吸収する選択反射が可能となり、スクリーン 1 0 上の映像の黒レベルを下げて高コントラストを達成するものであり、部屋が明るい状態でもコントラストの高い映像を表示することが可能となる。例えば、グレーティング・ライト・バルブ (GLV) を用いた回折格子型プロジェクターのような RGB 光源からの光を投射した場合にスクリーン 1 0 上で広視野角で、かつコントラストが高く、外光の映り込みのない良好な映像が鑑賞できるようになる。

すなわち、スクリーン 1 0 に入射する光は、光拡散層 1 4 を透過し、光学多層膜 1 2 に到達し、当該光学多層膜 1 2 にて入射光に含まれる外光成分は透過されて光吸収層 1 3 で吸収され、映像に関わる特定波長領域の光のみ選択的に反射され、その反射光は光拡散層 1 4 の表面にて拡

散され視野角の広い画像光として視聴者に供される。したがって、上記反射光である画像光への外光の影響を高いレベルで排除することができ、従来にない高コントラスト化が可能となる。

5 なお、本発明に係るスクリーンとして、図2に示すように、支持体のおもて面に上記と同じ構成の光学多層膜が形成され、その光学多層膜の最外層表面に光拡散層が形成され、支持体の裏面に光吸収層が形成された構成としてもよい。このスクリーンでも、プロジェクターからの特定波長の光を反射し、外光などのそれ以外の波長領域の入射光を透過・吸収することによりスクリーン上の黒レベルを下げて高コントラストを達成することが可能である。

10 ここで、上記第1の光学膜及び第2の光学膜を形成するための塗料である光学膜用材料A及びBについて説明する。

(1) 光学膜用材料A

15 光学膜用材料Aは、微粒子と、有機溶媒と、エネルギーを吸収して硬化反応を起こす結合剤と、親油基および親水基からなる分散剤とを含有する。

20 微粒子は、成膜された後の光学膜の屈折率を調整するために添加される高屈折率材料の微粒子であり、Ti、Zr、Al、Ce、Sn、La、In、Y、Sb、等の酸化物、または、In-Sn等の合金酸化物が挙げられる。なお、光触媒を抑える目的でTi酸化物にAl、Zr等の酸化物が適当量含有されたとしても、本発明の効果を妨げるものではない。

25 また、微粒子の比表面積は $55 \sim 85 \text{ m}^2/\text{g}$ が好ましく、 $75 \sim 85 \text{ m}^2/\text{g}$ であることがより好ましい。比表面積がこの範囲にあると、微粒子の分散処理により、光学膜用材料中における微粒子の粒度で 100nm 以下に抑えることが可能となり、ヘイズの非常に小さな光学膜を得ることが可能である。

有機溶媒は、例えばアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチ

ルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソブチルアルコール等のアルコール系溶媒、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピル、乳酸エチル、エチレングリコールアセテート等のエステル系溶媒等が用いられる。これら有機溶媒は必ずしも100%純粋である必要はなく、異性体、未反応物、分解物、酸化物、水分等の不純成分が20%以下であれば含まれていてもかまわない。また、低い表面エネルギーをもつ支持体や光学膜上に塗布するためには、より低い表面張力をもつ溶媒を選択することが望ましく、例えばメチルイソブチルケトン、メタノール、エタノール等が挙げられる。

結合剤は、熱硬化性樹脂、紫外線（UV）硬化型樹脂、電子線（EB）硬化型樹脂等があげられる。熱硬化性樹脂、UV硬化型樹脂、EB硬化型樹脂の例としてはポリスチレン樹脂、スチレン共重合体、ポリカーボネート、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ポリアミン樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂等が挙げられる。その他の環状（芳香族、複素環式、脂環式等）基を有するポリマーでもよい。また、炭素鎖中にフッ素、シラノール基の入った樹脂でも構わない。

上記樹脂を硬化反応させる方法は放射線または熱いずれでもよいが、紫外線照射により樹脂の硬化反応を行う場合には、重合開始剤の存在下で行うことが好ましい。ラジカル重合開始剤としては、例えば、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス（2, 4-ジメチルバレロニトリル）等のアゾ系開始剤；ベンゾイルパーオキサイド、ラウリルパーオキサイド、t-ブチルパーオクトエート等のパーオキシド系開始剤が挙げられる。これらの開始剤の使用量は、重合性単量体合計100重量部あたり0.2～10重量部、より好ましくは0.5～5

重量部とする。

分散剤は、親油基と親水基とからなり、微粒子の分散性を向上させる。分散剤の親油基の重量平均分子量は110～3000である。分子量が110よりも低いと、有機溶媒に対して十分に溶解しないなどの弊害が生じ、分子量が3000を超えると光学膜中の微粒子の十分な分散性を
5 得ることができない。なお、分散剤には、結合材と硬化反応を起こすための官能基を有していてもよい。

分散剤に含まれる親水基の極性官能基の量は、 $10^{-3} \sim 10^{-1} \text{ mol/g}$ である。官能基がこれより少ない、あるいは多い場合には、微粒子の分散に対する効果が発現せず、分散性低下などにつながる。極性官能基として以下
10 に示すような官能基は凝集状態にならないため、有用である。 $-\text{SO}_3\text{M}$ 、 $-\text{OSO}_3\text{M}$ 、 $-\text{COOM}$ 、 $\text{P}=\text{O}(\text{OM})_2$ 。（ここで、式中Mは、水素原子あるいは、リチウム、カリウム、ナトリウム等のアルカリ金属である。）、3級アミン、4級アンモニウム塩が挙げられる。 $\text{R}_1(\text{R}_2)(\text{R}_3)\text{NHX}$ （ここで、式中 R_1 、 R_2 、
15 R_3 は、水素原子あるいは炭化水素基であり、 X^- は塩素、臭素、ヨウ素等のハロゲン元素イオンあるいは無機・有機イオンである。）。また、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{SH}$ 、 $-\text{CN}$ 、エポキシ基等の極性官能基もある。これら分散剤は、1種単独で用いられることが可能であるが、2種以上を併用することも可能である。塗膜における本発明の分散剤は、総量で上記微粒子100重量部に対し
20 て、20～60重量部、好ましくは、38から55重量部である。

光学膜用材料Aは塗布により塗膜とされた後、放射線または熱によって硬化反応が促進され高屈折率タイプの第1の光学膜となる。

(2) 光学膜用材料B

光学膜用材料Bは、有機溶媒と、結合剤とを含有するものである。結合剤は有機溶媒に溶解されており、必要に応じてその中に微粒子が添加
25 され分散されていてもよい。

結合剤は、紫外線などの放射線、熱からのエネルギーにより硬化反応を起こす官能基を分子内に有する樹脂であり、フッ素系樹脂などが好適である。

微粒子は、成膜された後の光学膜の屈折率を調整するために必要に応じて添加される低屈折率材料の微粒子であり、 SiO_2 、 MgF_2 、あるいは中空微粒子、フッ素系樹脂からなる微粒子が挙げられる。また、Ti、Zr、Al、Ce、Sn、La、In、Y、Sb、等の酸化物、または、In-Sn等の合金酸化物が添加されていてもよい。なお、光触媒を抑える目的でTi酸化物にAl、Zr等の酸化物が適量含有されたとしても、本発明の効果を妨げるものではない。

有機溶媒は、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソブチルアルコール等のアルコール系溶媒、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸プロピル、乳酸エチル、エチレングリコールアセテート等のエステル系溶媒、含フッ素溶媒としては、パーフルオロベンゼン、ペンタフルオロベンゼン、1, 3-ビス(トリフルオロメチル)ベンゼン、1, 4-ビス(トリフルオロメチル)ベンゼンなどの含フッ素芳香族炭化水素類、パーフルオロトリブチルアミン、パーフルオロトリプロピルアミンなどの含フッ素アルキルアミン類、パーフルオロヘキサン、パーフルオロオクタン、パーフルオロデカン、パーフルオロドデカン、パーフルオロ-2, 7-ジメチルオクタン、1, 3-ジクロロ-1, 1, 2, 2, 3-ペンタフルオロプロパン、1H-1, 1-ジクロロパーフルオロプロパン、1H-1, 3-ジクロロパーフルオロプロパン、1H-パーフルオロブタン、2H, 3H-パーフルオロペンタン、3H, 4H-パーフルオロ-2-メチルペンタン、2H, 3H-パーフルオロ-2-メチルペンタン、パーフル

オロー 1, 2-ジメチルヘキサン、パーフルオロー 1, 3-ジメチルヘキサン、1 H-パーフルオロヘキサン、1 H, 1 H, 1 H, 2 H, 2 H-パーフルオロヘキサン、1 H, 1 H, 1 H, 2 H, 2 H-パーフルオロオクタン、1 H-パーフルオロオクタン、1 H-パーフルオロデカン、
5 1 H, 1 H, 1 H, 2 H, 2 H-パーフルオロデカンなどの含フッ素脂肪族炭化水素類、パーフルオロデカリン、パーフルオロシクロヘキサン、パーフルオロー 1, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンなどの含フッ素脂環族炭化水素類、パーフルオロー 2-ブチルテトラヒドロフラン、フッ素含有低分子量ポリエーテルなどの含フッ素エーテル類を単独または
10 混合して用いることが可能である。例えば、光学膜用材料 A に用いられる有機溶媒をメチルイソブチルケトンとし、光学膜用材料 B に用いられる有機溶媒をフッ素アルコール ($C_6F_{13}C_2H_4OH$) とパーフルオロブチルアミンとの混合溶媒 (95 : 5) とする。また、これら有機溶媒は必ずしも 100% 純粋である必要はなく、異性体、未反応物、分解物、酸化
15 物、水分等の不純成分が 20% 以下であれば含まれていてもかまわない。

また、光学膜用材料 B は塗布により塗膜とされた後、硬化反応により第 1 の光学膜よりも低屈折率の第 2 の光学膜となる。

上記光学膜用材料 A, B の製造に当たっては、混練工程、分散工程及びこれらの工程の前後に必要な応じて設けた混合工程によって行われる。
20 本発明において使用する微粒子、樹脂、溶媒など全ての原料は何れの工程の最初または途中で添加してもかまわない。また、個々の原料を 2 つ以上の工程で分割して添加してもかまわない。分散及び混練には、アジター、ペイントシェーカー等の従来公知の装置を用いればよい。

つぎに、本発明に係る反射スクリーン 10 の製造方法について以下に
25 説明する。

(s 1) 支持体 11 としてポリエチレンテレフタレート (PET) フィ

ルムを用意し、当該支持体 1 1 を光学膜用材料 A で満たされた槽に浸漬し、引き上げるディッピング方式により支持体 1 1 の両面に所定量の光学膜用材料 A を塗布する。

5 (s 2) 光学膜用材料 A の塗膜を乾燥させ所定膜厚の光学膜 1 2 H を形成する。

(s 3) ついで、光学膜 1 2 H が形成された支持体 1 1 を光学膜用材料 B で満たされた槽に浸漬し、引き上げるディッピング方式により支持体 1 1 の両面にある光学膜 1 2 H 上に所定量の光学膜用材料 B を塗布する。

10 (s 4) 光学膜用材料 B の塗膜を乾燥させ、所定膜厚の光学膜 1 2 L を形成する。これにより、光学膜 1 2 H と光学膜 1 2 L との積層構成となる。

(s 5) ついで、光学膜 1 2 H と 1 2 L とが積層された支持体 1 1 を光学膜用材料 A で満たされた槽に浸漬し、引き上げることにより支持体 1 1 の両面最外層にある光学膜 1 2 L 上に所定量の光学膜用材料 A を塗布
15 する。

(s 6) 光学膜用材料 A の塗膜を乾燥後、紫外線を照射して光学膜用材料 A を硬化させ、所定膜厚の光学膜 1 2 H を形成する。以降、ステップ s 3 ~ s 6 までの処理を所定回数行い、支持体 1 1 の両面に光学多層膜 1 2 を形成する。

20 (s 7) 光学多層膜 1 2 のおもて面に低屈折率の透明接着剤 (E P O X Y T E C H N O L O G Y 社製 E P O T E K 3 9 6) を塗布し、その上に板形状の光拡散層 1 4 の凹凸の有る面とは反対面を接触面として搭載した後に当該接着剤を硬化させて光学多層膜 1 2 と光拡散層 1 4 とを貼り合わせる接着層とする。

25 (s 8) 光学多層膜 1 2 の裏面に黒色の光吸収剤を含有した樹脂を塗布し、光吸収層 1 3 を形成し、本発明に係る反射スクリーン 1 0 とする。

なお、ここでは光学膜用材料A、Bがディッピング方式により塗布される場合を示したが、このほかグラビア塗布、ロール塗布、ブレード塗布、ダイコーティングなど従来公知の塗布方式によって光学膜用材料A、Bそれぞれが塗布されてもよい。

- 5 また、本発明に係るスクリーンの他の実施の形態における構成として、図2に示すように、支持体11の両面それぞれに上記と同じ構成の光学多層膜12が形成され、そのうち一方の光学多層膜12の最外層表面に光拡散層14が形成され、他方の光学多層膜12の最外層表面に光吸収層13が形成された構成としてもよい。このスクリーン20でも、プロ
10 ジェクターからの特定波長の光を反射し、外光などのそれ以外の波長領域の入射光を透過・吸収することによりスクリーン上の黒レベルを下げ、高コントラストを達成することが可能である。

(実施例)

- 上記本発明を実際に実施した例を以下に説明する。この実施例は例示
15 であり、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

- 実施例1における光学膜用材料Aである塗料(I)、光学膜用材料Bである塗料(II)の組成と製造方法及びスクリーン製造方法を以下に示す。以下で用いている重量部とは塗料を構成している材料の総重量に対
20 する添加量重量比を示す。

(1) 塗料(I)

- ・微粒子：TiO₂微粒子

(石原産業社製、平均粒径約20nm、屈折率2.48) 100重量部
(2Wt%)

- 25 ・分散剤：シランカップリング剤

(日本ユニカー社製、A-174) 20重量部(0.4Wt%)

・有機溶媒：メチルエチルケトン 4800重量部（97.6Wt%）

まず、上記微粒子、分散剤、有機溶媒を所定量混合し、ペイントシェー
ーカーで分散処理を行い、微粒子分散液を得た。この微粒子分散液に結
合剤として、UV硬化性樹脂であるジペンタエリスリトールヘキサアク
5 リレートとジペンタエリスリトールペンタアクリレートとの混合物（日
本化薬社製、商品名DPHA）をTiO₂微粒子100重量部に対して33
重量部添加（TiO₂に対して33Wt%添加）し、また、重合開始剤のダ
ロキュア1173を結合剤に対して3重量部添加（UV硬化性樹脂（ジ
ペンタエリスリトールヘキサアクリレートとジペンタエリスリトールペ
10 ンタアクリレートの混合物）に対して3Wt%添加）して、攪拌機にて
攪拌処理を行い、塗料（I）とした。なお、この塗料の粘度は、2.3
cpsであり、比重は0.9g/cm³であった。

（2）塗料（II）

低屈折率膜用の塗料（II）の最終組成を下記に示す。

15 ・結合剤：フッ化エチレン共重合体樹脂

（ダイキン工業社製、4フッ化エチレン共重合体、溶媒酢酸ブチル、固
形分50wt%、屈折率1.42） 20重量部（16.7Wt%）

・有機溶媒：メチルイソブチルケトン 10.0重量部（83.3Wt%）

この塗料の粘度は、4.0cpsであり、比重は0.84g/cm³
20 であった。

（3）光学膜形成方法

（s11）透明PETフィルム（厚み188μm、東レ社製、商品名U
426）の両面に塗料（I）をディッピング方式で塗布する。ディッピ
ング条件は、次の通りとした。

25 ・引下げ速度：400mm/min

・保持時間：1min

・引上げ速度：350 mm/min

(s 1 2) 塗料 (I) の塗膜を室温で乾燥させ、片面当たり膜厚780 nmの高屈折率の光学膜を形成する。

(s 1 3) ついで、その高屈折率の光学膜上に塗料 (II) をディッピング方式で塗布する。ディッピング条件は、次の通りとした。

・引下げ速度：400 mm/min

・保持時間：1 min

・引上げ速度：160 mm/min

(s 1 4) 塗料 (II) の塗膜を室温で乾燥後させ、膜厚1120 nmの低屈折率の光学膜を形成する。

(s 1 5) 光学膜 (II) 上にステップ s 1 1 と同一条件で塗料 (I) を塗布する。

(s 1 6) 塗料 (I) の塗膜を室温で乾燥後、紫外線 (UV) 硬化 (500 mJ/cm²) させ、片面当たり膜厚780 nmの高屈折率の光学膜を形成する。これこれによりPETフィルム上に光学膜 (I) / 光学膜 (II) / 光学膜 (I) の3層の光学多層膜を得た。

形成した光学膜の評価に当たっては、光学膜 (I)、光学膜 (II) の屈折率をフィルメトリックス (松下インターテクノ社製) で測定した。また、光学多層膜のヘイズをヘイズメーター (JASCO V-560型) で測定した。さらに、得られた光学多層膜の反射特性をフィルメトリックス (松下インターテクノ社製) で測定した。なお、反射特性として、波長480 nmの青色波長、波長560 nmの緑色波長、波長665 nmの赤色波長の三原色波長域におけるそれぞれの反射率を測定した。

また、得られた光学多層膜の一方の最外層表面に粘着層を介して黒色PETフィルムを貼合し、光学多層膜の他方の最外層表面には粘着層を介して拡散フィルムを貼合して、スクリーンを作製し、このスクリーン

のゲインを分光放射輝度計（ミノルタ社製、CS-1000）で測定した。なお、ゲインとは、白色板に光を照射した際の該白色板における輝度（ cd/m^2 ）を1とした場合の比の最大値である。

- さらに、このスクリーンの輝度を上記輝度計で測定し、コントラストを求めた。すなわち、スクリーンに白色光をプロジェクターから照射した時の輝度を測定し、次に黒色光をプロジェクターから照射した時の輝度を測定し、この白色と黒色の光を照射させた時の輝度の比からコントラストを測定した。

（実施例2）

- 10 実施例1における光学膜の積層数を光学膜（I）／光学膜（II）／光学膜（I）／光学膜（II）／光学膜（I）／光学膜（II）／光学膜（I）の7層とし、それ以外の条件は実施例1の条件と同じとして光学多層膜及びスクリーンを得た。

（実施例3）

- 15 実施例1の支持体であるPETフィルム的一方の主面に光学多層膜を形成し、他方の主面に粘着層を介して黒色PETフィルムを貼合し、光学多層膜の最外層表面には粘着層を介して拡散フィルムを貼合して、スクリーンを作製した。それ以外の条件は実施例1の条件と同じとした。

（実施例4）

- 20 実施例1の黒色PETフィルム貼合わせに代えて、PETフィルムの背面側（光学多層膜の一方の最外層表面）にスプレー塗布にて黒色塗料を塗布し、乾燥、硬化工程として75℃で30分間保温し、光吸収層を形成し、それ以外の条件は実施例1の条件と同じとしてスクリーンを得た。

- 25 黒色塗料は、次の組成物に溶剤を加えたものを用いた。

・カーボンプラック微粒子：オリジン電機社製、商品名オリジプレート

(一次粒子径：15 nm)

・樹脂：ヒドロキシル基を有するアルキド樹脂

また、硬化剤として、オリジン電機社製、商品名ポリハードMH（イソシアネート系）を用いた。

5 (実施例5)

実施例2の黒色PETフィルム貼合わせに代えて実施例4と同様の処理を施し、それ以外の条件は実施例2の条件と同じとしてスクリーンを得た。

(実施例6)

10 実施例3の黒色PETフィルム貼合わせに代えて実施例4と同様の処理を施し、それ以外の条件は実施例3の条件と同じとしてスクリーンを得た。

(比較例1)

15 実施例1における光学膜の積層数を光学膜(I)の1層とし、それ以外の条件は実施例1の条件と同じとして光学多層膜及びスクリーンを得た。

(比較例2)

20 実施例1における光学膜の積層数を光学膜(I)/光学膜(II)の2層とし、それ以外の条件は実施例1の条件と同じとして光学多層膜及びスクリーンを得た。

以上の結果を表1に示す。

25 実施例1及び4の両面3層構造の光学多層膜の反射率は55%であり、積層数が増えるにしたがって反射率の増加が認められ、実施例2及び5の両面7層構造の光学多層膜では90%の反射率が得られた。また、実施例3及び6の片面3層構造の光学多層膜に対して、両面3層構造（実施例1）とすることにより反射率が10%向上した。

スクリーンにおいて、積層数に比例してゲインの増加が認められ、両面7層構造のスクリーンでは光吸収層が黒色PETフィルムの場合（実施例2）には1.8のゲインが得られ、黒色塗膜の場合（実施例5）には2.2のゲインが得られた。また、コントラストは実施例1で26 : 1であり、実施例2で42 : 1、実施例3で21 : 1、実施例4で35 : 1であり、実施例5で55 : 1、実施例6で28 : 1であった。

比較例の結果は次の通りであった。

- ・比較例1：光学多層膜の反射率は17%であり、スクリーンのゲインは0.3、コントラストは8 : 1であった。
- 10 ・比較例2：光学多層膜の反射率は17%であり、スクリーンのゲインは0.3、コントラストは8 : 1であった。

【表1】

	光学多層膜 支持体 形成面		積層数 (片面当り)	光学膜 (I)		光学膜 (II)		反射率 (%)			ゲイン	コントラスト (400nm-μm)
				膜厚 (nm)	膜屈折率	膜厚 (nm)	膜屈折率	青色波長	緑色波長	赤色波長		
実施例 1	両面	3層	780	1.94	1120	1.34	55	55	55	3.0	1.1	26:1
実施例 2	両面	7層	780	1.94	1120	1.34	90	90	90	4.5	1.8	42:1
実施例 3	片面	3層	780	1.94	1120	1.34	45	45	45	1.2	0.9	21:1
実施例 4	両面	3層	780	1.94	1120	1.34	55	55	55	3.0	1.3	35:1
実施例 5	両面	7層	780	1.94	1120	1.34	90	90	90	4.5	2.2	55:1
実施例 6	片面	3層	780	1.94	1120	1.34	45	45	45	1.2	1.1	28:1
比較例 1	両面	1層	780	1.94	1120	1.34	17	17	17	1.2	0.3	8:1
比較例 2	両面	2層	780	1.94	1120	1.34	17	17	17	1.4	0.3	8:1

産業上の利用可能性

請求項 1 の発明によれば、高コントラスト、高ゲインの大画面スクリーンが実現できる。

- 5 請求項 2 の発明によれば、高い反射率を得ることができる。

請求項 3 ～ 5 の発明によれば、所望の波長領域の光を反射し、その波長領域以外の波長領域の光を透過する特性を有する光学多層膜とすることができ、プロジェクター光源に対応させた高コントラスト、高ゲイン、高反射率のスクリーンが実現できる。

- 10 請求項 6 の発明によれば、RGB 光源に対してコントラストが高い良好な映像が鑑賞可能なスクリーンを得ることができる。

請求項 7 の発明によれば、よりコントラストが高い良好な映像が鑑賞できる。

- 15 請求項 8 の発明によれば、視聴者は拡散した反射光を観察することで自然な画像を視認することができる。

請求項 9 の発明によれば、高コントラスト、高ゲインの大画面スクリーンを大量生産することができる。

- 20 請求項 10 の発明によれば、高コントラスト、高ゲイン、高反射率の大画面スクリーンの製品歩留まりを向上させ、大量生産することができる。

請求項 11、12 の発明によれば、所望の屈折率をもつ光学膜を形成できる。

請求項 13 の発明によれば、視聴者は拡散した反射光を観察することで自然な画像を視認できるスクリーンとすることが可能となる。

- 25 請求項 14 の発明によれば、よりコントラストが高い良好な映像が鑑賞できるスクリーンとすることが可能となる。

請求の範囲

1. 支持体上に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する $2n+1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備え、該光学多層膜が塗布により形成されてなることを特徴とするスクリーン。

2. 前記支持体が透明であり、前記光学多層膜が支持体の両面に塗布形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン。

3. 前記光学多層膜は、高屈折率の第 1 の光学膜とこれより低い屈折率をもつ第 2 の光学膜とが交互に形成され、最外層が第 1 の光学膜で形成された積層構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン。

4. 前記第 1 の光学膜が、金属酸化物の微粒子と分散剤と結合剤とを含む膜であり、前記第 2 の光学膜がフッ素含有樹脂または SiO_2 微粒子を含む膜であることを特徴とする請求項 3 に記載のスクリーン。

5. 前記金属酸化物の微粒子が、 TiO_2 または ZrO_2 の微粒子であることを特徴とする請求項 4 に記載のスクリーン。

6. 前記特定の波長領域が、赤、緑、青の各波長領域を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のスクリーン。

7. 前記光学多層膜の透過光を吸収する光吸収層を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン。

8. 前記光学多層膜の最外層上に該光学多層膜が反射した光を拡散させる光拡散層を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のスクリーン。

9. 支持体上に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性

を有する $2n+1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備えたスクリーンの製造方法であって、

前記光学多層膜の製造工程が、

高屈折率の第 1 の光学膜を塗布により形成する第 1 塗布工程と、

- 5 前記第 1 の光学膜よりも低い屈折率の第 2 の光学膜を塗布により形成する第 2 塗布工程とを有し、

前記第 1 塗布工程と第 2 塗布工程とを交互に行うことからなることを特徴とするスクリーンの製造方法。

- 10 10. 透明支持体の両面に、特定の波長領域の光に対して高反射特性を有し、前記特定の波長領域以外の少なくとも可視波長領域に対して高透過特性を有する $2n+1$ (n は 1 以上の整数である。) 層からなる光学多層膜を備えたスクリーンの製造方法であって、

前記光学多層膜の製造工程が、

- 15 高屈折率の第 1 の光学膜をディッピングにより被塗布体の両面に形成する第 1 塗布工程と、

前記第 1 の光学膜よりも低い屈折率の第 2 の光学膜をディッピングにより被塗布体の両面に形成する第 2 塗布工程とを有し、

前記第 1 塗布工程と第 2 塗布工程とを交互に行うことからなることを特徴とするスクリーンの製造方法。

- 20 11. 前記光学多層膜の片方の最外層上に、前記光学多層膜を透過した光を吸収する光吸収層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 10 に記載のスクリーンの製造方法。

- 25 12. 前記光学多層膜の他方の最外層上に、前記光学多層膜で反射された光を拡散する光拡散層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 11 に記載のスクリーンの製造方法。

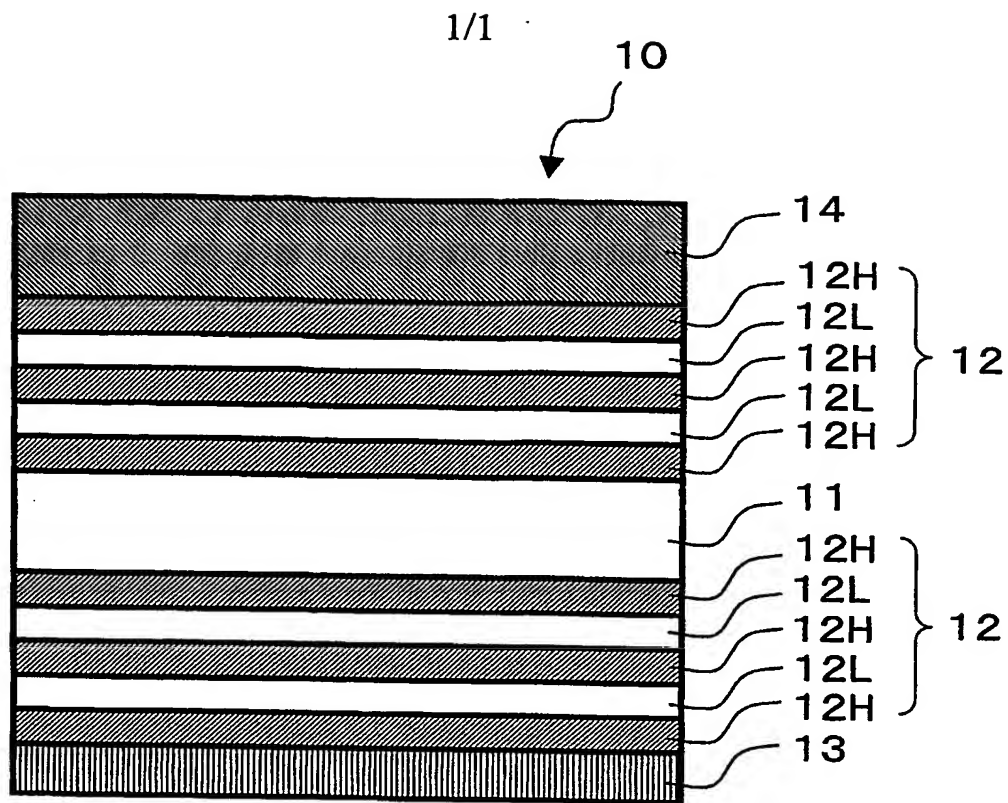


Fig.1

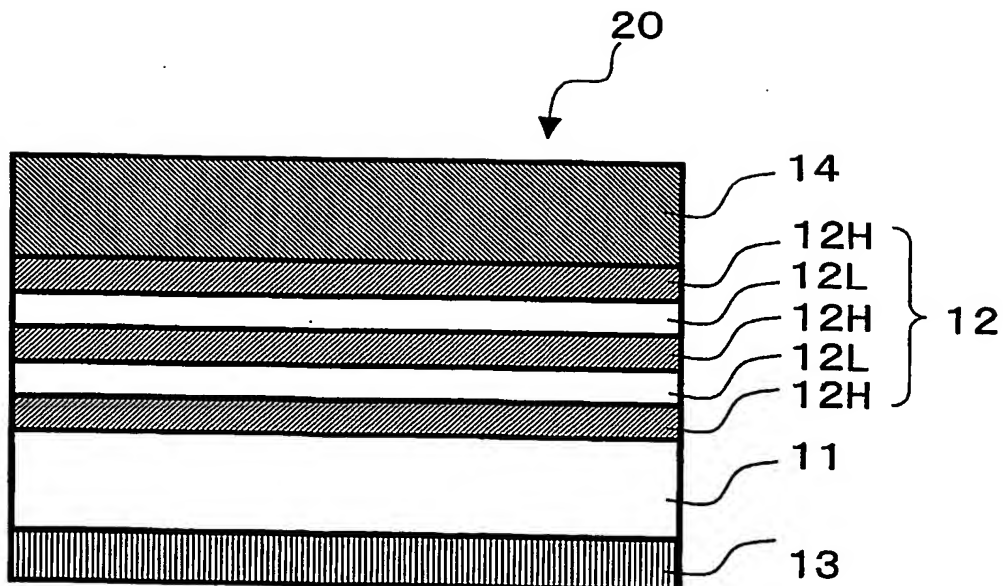


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03B21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03B21/56-21/62, G02B5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-289491 A (Toshiba Corp.), 18 October, 1994 (18.10.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 11-15079 A (Seiko Epson Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
Y	JP 7-261274 A (Seiko Instruments Inc.), 13 October, 1995 (13.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 July, 2004 (21.07.04)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2004 (10.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-265008 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 07 October, 1997 (07.10.97), Par. Nos. [0039] to [0042]; Fig. 2 (Family: none)	1,2,3,10
Y	JP 3-245104 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 October, 1991 (31.10.91), Full text; all drawings (Family: none)	1,3,4,9,10
Y	JP 8-179123 A (Toray Industries, Inc.), 12 July, 1996 (12.07.96), Par. No. [0013] (Family: none)	4
Y	JP 2000-336313 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 05 December, 2000 (05.12.00), Par. Nos. [0018] to [0019] (Family: none)	4,5
Y	JP 8-338911 A (Murakami Corp.), 24 December, 1996 (24.12.96), Par. Nos. [0006] to [0011]; Figs. 1, 2 (Family: none)	2,10,11
Y	JP 63-165805 A (Hoya Corp.), 09 July, 1988 (09.07.88), Page 4, lower right column, lines 1 to 12; Fig. 1(A) & US 4921331 A column 5, lines 24 to 41; Fig. 1(A) & DE 3744312 A	7,11
Y	JP 6-75302 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 18 March, 1994 (18.03.94), Abstract (Family: none)	8,12
Y	JP 4-338937 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 26 November, 1992 (26.11.92), Abstract & WO 1992/022009 A1 & US 5361163 A abstract & KR 9702673 B	8,12
P,Y	JP 2003-337381 A (Sony Corp.), 28 November, 2003 (28.11.03), Full text; all drawings & WO 2003/077027 A1	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006901

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-122919 A (Hitachi, Ltd.), 17 May, 1996 (17.05.96), Par. No. [0007]; Fig. 1 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/006901

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G03B21/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)).

Int. Cl.⁷ G03B21/56-21/62、G02B5/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-289491 A (株式会社東芝) 1994. 10. 18 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 11-15079 A (セイコーエプソン株式会社) 1999. 01. 22 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 7-261274 A (セイコー電子工業株式会社) 1995. 10. 13	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 07. 2004

国際調査報告の発送日

10. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 昌哉

2M

8808

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文、全図 (ファミリーなし)	
Y	JP 9-265008 A (東芝ライテック株式会社) 1997. 10. 07 段落【0039】 - 【0042】、図2 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 10
Y	JP 3-245104 A (松下電工株式会社) 1991. 10. 31 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 9, 10
Y	JP 8-179123 A (東レ株式会社) 1996. 07. 12 段落【0013】 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2000-336313 A (凸版印刷株式会社) 2000. 12. 05 段落【0018】 - 【0019】 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 8-338911 A (株式会社村上開明堂) 1996. 12. 24 段落【0006】 - 【0011】、図1, 2 (ファミリーなし)	2, 10, 11
Y	JP 63-165805 A (ホーヤ株式会社) 1988. 07. 09 第4頁右下欄第1-12行、第1図 (A) &US 4921331 A 第5欄第24-41行、図1 (A) &DE 3744312 A	7, 11
Y	JP 6-75302 A (凸版印刷株式会社) 1994. 03. 18 要約 (ファミリーなし)	8, 12
Y	JP 4-338937 A (大日本印刷株式会社) 1992. 11. 26 要約 &WO 1992/022009 A1 &US 5361163 A 要約 &KR 9702673 B	8, 12
PY	JP 2003-337381 A (ソニー株式会社) 2003. 11. 28 全文、全図 &WO 2003/077027 A1	1-12
A	JP 8-122919 A (株式会社日立製作所) 1996. 05. 17 段落【0007】、図1 (ファミリーなし)	1-12